

**MENENTUKAN AKAR PERSAMAAN TAK LINEAR  
DENGAN METODE HALLEY**

**SKRIPSI**

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**SASKRI YETI ELSA**

**NIM 1101274**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2015**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Menentukan Akar Persamaan Tak Linear dengan Metode Halley  
Nama : Saskri Yeti Elsa  
NIM : 1101274  
Program Studi : Matematika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 7 Agustus 2015

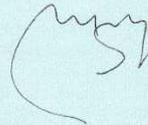
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Dra. Arnellis M.Si.  
NIP. 19610502 198703 2 002

Pembimbing II



Muhammad Subhan, S.Si, M.Si.  
NIP. 19701126 199903 1 002

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Saskri Yeti Elsa  
NIM : 1101274  
Program Studi : Matematika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

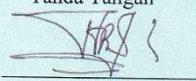
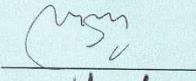
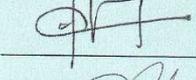
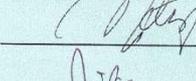
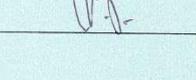
dengan judul

**MENENTUKAN AKAR PERSAMAAN TAK LINEAR DENGAN METODE  
HALLEY**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi Program Studi  
Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 7 Agustus 2015

**Tim Penguji**

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dra. Arnellis M.Si	
Sekretaris : Muhammad Subhan, S.Si, M.Si	
Anggota : Dra. Dewi Murni, M.Si	
Anggota : Drs. Yusmet Rizal, M.Si	
Anggota : Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom	

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

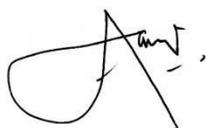
Nama : SASKRI YETI ELSA  
NIM/TM : 1101274/2011  
Progran Studi : MATEMATIKA  
Jurusan : MATEMATIKA  
Fakultas : MIPA UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya dengan judul "**Menentukan Akar Persamaan Tak Linear dengan Metode Halley**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 31 Juli 2015

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Matematika,



Dr. Armiati, M.Pd  
NIP.19630605 198703 2 002

Saya yang menyatakan,



Saskri Yeti Elsa  
NIM. 1101274

## ABSTRAK

### **Saskri Yeti Elsa : Menentukan Akar Persamaan Tak Linear dengan Metode Halley**

Metode Halley merupakan salah satu metode numerik untuk mencari akar persamaan tak linear. Metode Halley merupakan pengembangan dari Metode Newton. Metode Halley juga merupakan metode terbuka karena membutuhkan tebakan awal. Keunggulan Metode Halley terletak pada orde kekonvergenannya yang cepat jika dibandingkan dengan Metode Newton. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana penggunaan Metode Halley untuk menyelesaikan akar persamaan tak linear”?. Sedangkan tujuan dari penelitian ini diantaranya menemukan akar persamaan tak linear dengan Metode Halley, menyusun algoritma Metode Halley untuk akar persamaan tak linear dan menemukan kekonvergenan Metode Halley

Penelitian ini adalah penelitian teoritis dengan mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas. Selanjutnya, pendekatan masalah yang dilakukan adalah studi kepustakaan yang mengkaji prinsip penggunaan Metode Halley untuk menyelesaikan akar persamaan tak linear.

Berdasarkan hasil pembahasan bahwa Metode Halley diperoleh dari Deret Taylor dan Metode Newton. Persamaan yang diberikan dapat diselesaikan dengan Metode Halley yang dibantu oleh komputer. Kekonvergenan Metode Halley lebih cepat dari Metode Newton. Metode Halley merupakan metode berorde kubik karena bilangan pangkat dari  $e_n$  berpangkat 3.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan terima kasih kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Menentukan Akar Persamaan Tak Linear dengan Metode Halley”**

Skripsi ini dibuat bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang. Kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Arnellis, M.Si. Pembimbing I dan Penasehat Akademik.
2. Bapak Muhammad Subhan, M.Si, Pembimbing II dan Sekretaris Jurusan Matematika FMIPA UNP.
3. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si, Bapak Drs. Yusmet Rizal, M.Si, dan Ibu Meira Parma Dewi, S.Si, M.Kom sebagai Penguji.
4. Ibu Dr. Armiami, M.Pd, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNP.
6. Seluruh Staf Administrasi dan Staf Labor Komputer Jurusan Matematika FMIPA UNP.
7. Karyawan dan segenap Civitas Akademi Matematika FMIPA UNP.
8. Rekan-rekan seperjuangan, khususnya rekan Mahasiswa Prodi Matematika FMIPA UNP angkatan 2011.

Semoga segala bimbingan, bantuan dan motivasi yang telah diberikan kepada peneliti menjadi amal ibadah dan mendapat balasan di sisi-Nya. Amin.

Peneliti menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca.

Padang, Agustus 2015

Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Perumusan Masalah .....	3
D. Pendekatan Masalah dan Pertanyaan Penelitian .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	4
G. Metode Penelitian .....	4
BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Persamaan Tak Linear .....	6
B. Metode Numerik .....	7
C. Deret Taylor .....	14
D. Metode Numerik untuk Persamaan Tak Linear .....	15
E. Algoritma .....	22
BAB III PEMBAHASAN	
A. Penurunan Formula Metode Halley .....	28
B. Algoritma Metode Halley .....	30
C. Orde Kekonvergenan Metode Halley.....	31
BAB IV PENUTUP	
A. Kesimpulan .....	36
B. Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>Output</i> Metode Newton Contoh Soal 1 .....	45
2. <i>Output</i> Metode Halley Contoh Soal 1 dengan Tebakan Awal 3 dan Solusinya 2 .....	45
3. <i>Output</i> Metode Halley Contoh Soal 1 dengan Tebakan Awal -2 dan Solusinya-1 .....	45
4. <i>Output</i> Metode Halley Contoh Soal 1 dengan Tebakan Awal 1.5 dan Solusinya 1 .....	45
5. <i>Output</i> Metode Newton Contoh Soal 2 .....	46
6. <i>Output</i> Metode Halley Contoh Soal 2.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Metode Newton .....	18
2. Flowchart .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Program Metode Newton untuk contoh soal 1 tebakan awal 3.....	39
2. Program Metode Halley untuk contoh soal 1 dengan tebakan awal 3 akan diperoleh solusinya 2 .....	40
3. Program Metode Halley untuk contoh soal 1 dengan tebakan awal -2 akan diperoleh solusinya -1 .....	41
4. Program Metode Halley untuk contoh soal 1 dengan tebakan awal 1.5 akan diperoleh solusinya 1 .....	42
5. Program Metode Newton untuk contoh soal 2 .....	43
6. Program Metode Halley untuk soal 2 .....	44

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Matematika merupakan salah satu ilmu yang banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak permasalahan yang dapat diselesaikan dalam matematika. Salah satu permasalahan dalam matematika adalah menyelesaikan akar persamaan tak linear.

Solusi persamaan tak linear berupa akar persamaan. Akar persamaan tak linear dapat ditemukan dengan metode analitik dan metode numerik. Metode analitik yaitu metode untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang masih tergolong sederhana dan masih bisa menggunakan formula matematika. Apabila suatu permasalahan sulit diselesaikan dengan metode analitik, maka dapat diselesaikan dengan metode numerik. Metode numerik yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang sulit dan tidak dapat diselesaikan dengan formula matematika sehingga membutuhkan bantuan dari program komputer sebagai alat bantu dalam menyelesaikan permasalahan (Susila,1992:1).

Adanya program komputer membuat metode numerik menjadi menarik untuk dibahas, termasuk dalam penyelesaian akar persamaan tak linear. Beberapa metode numerik yang digunakan untuk menemukan akar persamaan tak linear, adalah Metode Bagi Dua, Metode Newton, Metode Secant dan metode lainnya. Metode–metode tersebut merupakan metode

numerik yang membutuhkan program (*software*) komputer dan memberikan peranan tersendiri dalam menemukan akar persamaan tak linear.

Setiap metode memiliki karakteristik masing – masing dan juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Karakteristik dari Metode Bagi Dua terletak pada fungsi yang kontinu (Susila,1992:30). Metodenya sangat sederhana namun konvergenannya lambat. Sementara untuk karakteristik Metode Newton adalah memakai konsep garis singgung dimana turunan pertamanya tidak boleh sama dengan nol (Susila,1992:41). Dengan demikian kekonvergenannya tidak dapat dijamin karena tidak menggunakan pengurangan akar seperti Metode Bagi Dua. Sementara Metode Secant adalah metode yang diperoleh dari metode Newton namun menghindari perhitungan turunan dari fungsi (Susila,1992:48). Metode Secant lebih lambat kekonvergenannya jika dibandingkan dengan Metode Newton.

Setelah Metode Bagi Dua, Metode Newton dan Metode Secant dalam menyelesaikan akar persamaan tak linear maka muncul lagi metode baru yaitu Metode Halley. Metode Halley merupakan salah satu pengembangan dari Metode Newton, dimana Metode Newton ini sudah banyak dikenal dan diaplikasikan untuk penyelesaian akar persamaan taklinear. Metode Halley merupakan metode yang diperoleh melalui ekspansi Deret Taylor dan dengan menggunakan Metode Newton. Metode Halley dalam menemukan akar persamaan lebih cepat jika dibandingkan dengan Metode Newton.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dilakukan penelitian untuk membahas penggunaan Metode Halley dalam menyelesaikan akar persamaan

tak linear. Untuk itu penelitian ini diberi judul **“Menentukan Akar Persamaan Tak Linear dengan Metode Halley”**

## **B. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diberikan maka pada penelitian ini terdapat batasan masalah untuk persamaan tak linear dengan satu variabel

## **C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan suatu masalah yaitu : “Bagaimana penggunaan Metode Halley untuk menyelesaikan akar persamaan tak linear?”

## **D. Pendekatan Masalah dan Pertanyaan Penelitian**

Pendekatan masalah yang digunakan adalah studi kepustakaan dengan menggunakan buku – buku yang relevan untuk menemukan solusi numerik dari akar persamaan tak linear

Pertanyaan penelitian yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pembentukan Metode Halley untuk menentukan akar persamaan tak linear?
2. Bagaimana algoritma dari Metode Halley untuk menyelesaikan persamaan tak linear?
3. Bagaimana laju kekonvergenan metode Halley?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menelaah pembentukan metode Halley untuk menemukan akar persamaan tak linear
2. Menyusun algoritma Metode Halley untuk solusi akar persamaan tak linear.
3. Menemukan kekonvergenan Metode Halley

### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan pengetahuan untuk peneliti dan pembaca tentang teori analisis numerik, khususnya dalam mencari akar persamaan tak linear yang tidak bisa di dapat dari metode analitik
2. Mempermudah peneliti dan pembaca untuk menemukan akar persamaan tak linear
3. Menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

### **G. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literature, yaitu mengumpulkan teori-teori dari berbagai buku dan sumber yang relevan, sehingga diperoleh jawaban atas permasalahan yang sedang diteliti.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan penelitian adalah :

1. Melihat masalah yang terkait dengan akar persamaan tak linear.
2. Mengkaji prinsip penggunaan Metode Halley untuk menyelesaikan akar persamaan tak linear.
3. Menyusun algoritma untuk Metode Halley dalam menyelesaikan akar persamaan tak linear.
4. Menerapkan algoritma yang telah dibuat ke dalam program komputer.
5. Menganalisa galat dan kekonvergenan.
6. Menyimpulkan hasil yang diperoleh berdasarkan teori yang telah dipelajari